

## **Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk Daun Bayfolan dan Ekstrak Kecambah Kacang Hijau/ Tauge (*Vigna radiata* L.) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Buncis Tegak (*Phaseolus vulgaris* [L.] cv. Balitsa 2)**

**Tia Setiawati\*, Maulidiyah, Mohamad Nurzaman dan Asep Zainal Mutaqin**

Program Studi Biologi FMIPA Universitas Padjadjaran,  
Jl. Raya Bandung-Sumedang Km. 21 Jatinangor-Sumedang 45363

\*e-mail: tia@unpad.ac.id

### **Abstract**

*The growth of bean plants can be enhanced through the provision of fertilizer and organic material. The purpose of this research is to get the best concentration of Bayfolan leaf fertilizer and mung bean sprout (*Vigna radiata* L.) extract in improving the growth of green bean plants (*Phaseolus vulgaris* [L.] cv. Balitsa 2). This study was conducted using an experimental method in the greenhouse with a single factor Block Randomized design (BRD) consisting of 20 combinations of Bayfolan fertilizer and the extract of mung bean sprouts (*V. radiata*). Bayfolan fertilizer concentration used was 0, 2, 2.5, and 3 mL / L, while the concentration of bean sprout extract used was 0%, 20%, 40%, 60%, and 80%. The results of the Analysis of Variance (ANOVA) showed that the combination of 3 mL/L Bayfolan foliar fertilizer and 60% extract of mung bean sprouts was the best concentrations for the growth of green bean plants on plant height parameters, the number of leaves, the number of flowers, wide of leaf, and the weight of dried bush bean plants.*

**Keywords:** *Phaseolus vulgaris, extract of mung bean sprouts, Bayfolan fertilizer, growth.*

### **PENDAHULUAN**

Kacang buncis termasuk ke dalam salah satu makanan pokok di Afrika, India, dan Amerika Latin yang biasa dikonsumsi dengan cara dimasak ataupun melalui proses pengalengan (Rocha-Guzman *et al.*, 2013). Di Indonesia, kacang buncis atau kacang sayur lebih sering dikonsumsi sebagai sayur atau lalapan. Tanaman buncis yang ada di Indonesia merupakan hasil introduksi dari Australia, Belanda, dan Hawaii. Beberapa wilayah di Indonesia yang menjadi sentra awal penanaman

buncis diantaranya Pengalengan dan Lembang (Bandung), Kotabatu (Bogor), dan Cipanas (Cianjur) (Rukmana, 2014).

Menurut tipe pertumbuhannya, dikenal dua tipe buncis, yaitu tipe merambat dan tipe tegak. Dibandingkan buncis tipe merambat, buncis tipe tegak lebih menguntungkan karena tidak memerlukan lanjaran/turus untuk menopang pertumbuhannya sehingga dapat mengurangi biaya produksi. Disamping itu, buncis tegak tidak hanya dapat dimanfaatkan untuk komersial tetapi juga

sebagai tanaman pekarangan yang bermanfaat bagi kesehatan. Dalam 100 gram kacang buncis terdapat 19,8 (g) protein, 1,3 (g) lemak, 65 (g) karbohidrat, 90 (mg) kalsium, 5,6 (mg) besi, 0,46 ( $\mu\text{g}$ ) vitamin B1, dan 0,21 ( $\mu\text{g}$ ) vitamin B2 (Sunarjono, 2012). Berdasarkan hasil penelitian, kandungan ekstrak etanol pada buncis juga dapat digunakan sebagai gel antioksidan dan antidiabetes karena mengandung senyawa flavonoid dan zat aktif triterpenoid (Sihombing dkk., 2009; Putra, 2013). Oleh karena itu, peningkatan produksi buncis perlu dilakukan mengingat kandungan gizi yang terdapat pada sayuran yang menguntungkan tersebut.

Salah satu kultivar unggul buncis tipe tegak yang dilepas oleh Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa) pada tahun 2011 adalah kultivar Balitsa 2. Kultivar Balitsa 2 memiliki beberapa keunggulan di antaranya dapat dipanen dalam waktu yang relatif singkat dengan hasil yang banyak (produksi tinggi), berbunga serempak, dan berumur genjah, serta dapat beradaptasi dengan baik di dataran medium pada ketinggian 400-500 m dpl.

Untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman sayuran, penambahan pupuk sebagai sumber nutrisi sangat diperlukan. Pupuk daun telah banyak digunakan untuk meningkatkan

pertumbuhan dan hasil tanaman dikarenakan pupuk daun relatif murah dan mudah digunakan melalui penyemprotan. Pupuk daun memiliki kelebihan dibandingkan pupuk akar karena penyerapan unsur haranya yang berlangsung melalui stomata berjalan cepat, sehingga perbaikan tanaman lebih cepat terlihat. Selain itu, unsur hara yang diberikan lewat daun hampir seluruhnya dapat diambil tanaman dan tidak menyebabkan kerusakan tanah (Hardjowigeno, 2003). Pemberian pupuk yang dilakukan melalui daun dapat menghindari ataupun menekan kemungkinan adanya fiksasi unsur apabila dibandingkan dengan pemberian pupuk langsung pada tanah (Aditama, 2011). Salah satu merek dagang pupuk daun yang telah lama beredar di pasaran adalah pupuk Bayfolan. Pupuk Bayfolan banyak digunakan karena mengandung unsur hara makro dan mikro yang lengkap seperti unsur N, P, K, Fe, B, Co, Mn, Mo, Zn, dan Cu yang dibutuhkan tanaman untuk mendukung pertumbuhan optimalnya. Berdasarkan dosis yang tertera pada kemasan, untuk jenis serelia atau kacang-kacangan seperti kedelai, kacang panjang, dan buncis dosis yang dianjurkan adalah 2 mL/L-3 mL/L.

Disamping penggunaan pupuk kimia, bahan-bahan organik yang berasal dari tumbuh-tumbuhan diketahui dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Beberapa jenis tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai bahan organik juga diketahui mengandung senyawa aktif yang dapat mensintesis hormon pengatur tumbuh pada tanaman, salah satunya adalah kecambah kacang hijau (tauge). Tauge bernilai ekonomis, tidak sulit diperoleh, dan tidak menghasilkan senyawa yang bersifat toksik. Tauge juga mengandung sejumlah makronutrient dan mikronutrient, vitamin, gula, dan sejumlah asam amino (Richmond, 1986 *dalam* Prihantini dkk., 2007). Salah satu jenis asam amino non esensial yang terkandung dalam tauge adalah triptofan. Triptofan diketahui berperan sebagai prekursor biosintesis auksin/ IAA (*Indol-3-Acetic Acid*) (Khairani, 2010). IAA termasuk ke dalam jenis hormon auksin endogen yang banyak disintesis pada akar, batang, dan berperan penting dalam pembiakan vegetatif tanaman. Hormon auksin juga berfungsi untuk memacu pertumbuhan karena dapat merangsang pembesaran sel, sintesis DNA kromosom, serta merangsang pertumbuhan akar tanaman (Sari, 2011).

Ekstrak tauge sering digunakan dalam media pembuatan kultur jaringan untuk

meningkatkan pertumbuhan tanaman secara *in vitro*, sedangkan secara *in vivo* belum banyak dilakukan. Penelitian menguji pengaruh pupuk daun Bayfolan yang dikombinasikan dengan ekstrak tauge (*Vigna radiata* L.) pada berbagai konsentrasi dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman buncis tegak (*Phaseolus vulgaris* L.).

## **METODE**

### **Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih buncis tegak (*Phaseolus vulgaris* L.) kultivar Balitsa 2 yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Sayuran di Lembang (Jawa Barat), tanah lembang, pupuk kandang, pupuk daun Bayfolan, air, dan ekstrak tauge.

### **Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental di rumah kaca dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal yang terdiri dari 20 kombinasi konsentrasi pupuk Bayfolan dan ekstrak tauge. Konsentrasi pupuk Bayfolan yang digunakan adalah 0 mL/L; 2 mL/L; 2,5 mL/L dan 3 mL/L; sedangkan konsentrasi ekstrak tauge adalah 0%, 20%, 40%, 50% dan 80%. Setiap

kombinasi perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak dua kali.

### Prosedur Penelitian

Media tanam yang digunakan terdiri dari campuran tanah dengan pupuk kandang (3:1). Tanah yang sudah dicampur dengan pupuk kandang dimasukkan ke dalam *polybag* masing-masing sebanyak 2,5 kg kemudian diberi label sesuai masing-masing perlakuan. Pupuk Bayfolan diencerkan menggunakan air dengan konsentrasi sesuai perlakuan yang telah ditentukan. Sementara ekstrak tauge dibuat dengan cara menghaluskan 1 kg tauge dalam 1 liter air hingga halus. Selanjutnya, dilakukan penyaringan sehingga yang tertinggal hanya ekstrak kecambah kacang hijau (tauge) dan dapat langsung digunakan (Jefri, 2015).

Sebelum ditanam, benih buncis direndam terlebih dahulu dalam air hangat (60°C) selama  $\pm$  12 jam kemudian dikeringkan dan ditanam di dalam *polybag* yang telah berisi media tanam masing-masing sebanyak 5 benih. Setelah 10 hari berkecambah, dipilih bibit yang homogen sehingga hanya tersisa 1 bibit dalam masing-masing *polybag*. Perlakuan ekstrak tauge diberikan mulai dari 14 HST (Hari Setelah Tanam) sesuai konsentrasi yang

telah ditentukan (0%, 20%, 40%, 60%, dan 80%) dengan interval 7 hari sekali, sedangkan pupuk Bayfolan diberikan pada daun sejak pertama kali muncul sesuai perlakuan (konsentrasi 0 mL/L, 2 mL/L, 2,5 mL/L, dan 3 mL/L) dengan interval 14 hari sekali.

Pengamatan dilakukan pada 50 HST terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, jumlah bunga, jumlah polong, berat polong, dan berat kering tanaman. Luas daun diukur menggunakan metode gravimetri dengan membandingkan antara berat pola daun (replika) yang dibuat pada kertas dengan berat pola kertas yang luasnya telah diketahui (Sitompul dan Guritno, 1995). Data dianalisis menggunakan Analisis Sidik Ragam (Anava) dan uji lanjut menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan dengan taraf nyata 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman, Jumlah Daun dan Luas Daun

Pertumbuhan vegetatif seperti tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun sering digunakan sebagai parameter yang terukur untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diaplikasikan. Dalam penelitian ini pengaruh perlakuan unsur hara yang terkandung dalam pupuk daun Bayfolan

dan hormon auksin dalam ekstrak tauge diamati terhadap pertumbuhan buncis tegak. Hasil Anava menunjukkan bahwa pemberian kombinasi pupuk daun Bayfolan dan ekstrak tauge berpengaruh nyata

terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun ( $P < 0,05$ ). Analisis dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan yang hasilnya tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman, Jumlah Daun dan Luas Daun Buncis Tegak (*Phaseolus vulgaris* L.) Kultivar Balitsa 2 dengan Pemberian Kombinasi Pupuk Daun Bayfolan dan Ekstrak Tauge Pada 50 HST

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm)	Rata-rata Jumlah Daun (helai)	Rata-rata Luas Daun (cm <sup>2</sup> )
b <sub>0</sub> e <sub>0</sub> (Kontrol)	15 a	15 a	98,5 a
b <sub>0</sub> e <sub>1</sub> (0 mL/L Bayfolan + 20% e.tauge)	20 bcd	23 cde	117,16 a
b <sub>0</sub> e <sub>2</sub> (0 mL/L Bayfolan + 40% e.tauge)	23,5 def	25 de	235,82 abc
b <sub>0</sub> e <sub>3</sub> (0 mL/L Bayfolan + 60% e.tauge)	27,25 fghi	16,5 ab	123,5 a
b <sub>0</sub> e <sub>4</sub> (0 mL/L Bayfolan + 80% e.tauge)	24 defg	26 de	330,6 abc
b <sub>1</sub> e <sub>0</sub> (2 mL/L Bayfolan + 0% e.tauge)	21,75 cde	23 cde	160,44 a
b <sub>1</sub> e <sub>1</sub> (2 mL/L Bayfolan + 20% e.tauge)	24,75 efgh	18,5 abc	164,92 a
b <sub>1</sub> e <sub>2</sub> (2 mL/L Bayfolan + 40% e.tauge)	28,75 hij	23 cde	309,71 abc
b <sub>1</sub> e <sub>3</sub> (2 mL/L Bayfolan + 60% e.tauge)	31,75 j	25 de	270,9 abc
b <sub>1</sub> e <sub>4</sub> (2 mL/L Bayfolan + 80% e.tauge)	25,25 efgh	27,5 ef	200,74 ab
b <sub>2</sub> e <sub>0</sub> (2,5 mL/L Bayfolan + 0% e.tauge)	16,5 ab	18,5 abc	129,85 a
b <sub>2</sub> e <sub>1</sub> (2,5 mL/L Bayfolan + 20% e.tauge)	25,5 efghi	25 de	294,78 abc
b <sub>2</sub> e <sub>2</sub> (2,5 mL/L Bayfolan + 40% e.tauge)	28,25 ghij	28 efg	441,79 bc
b <sub>2</sub> e <sub>3</sub> (2,5 mL/L Bayfolan + 60% e.tauge)	25,75 efghi	26 de	208,95 ab
b <sub>2</sub> e <sub>4</sub> (2,5 mL/L Bayfolan + 80% e.tauge)	31,75 j	31,5 fg	318,66 abc
b <sub>3</sub> e <sub>0</sub> (3 mL/L Bayfolan + 0% e.tauge)	17,75 abc	19 abc	134,33 a

b <sub>3</sub> e <sub>1</sub> (3 mL/L Bayfolan + 20% e.tauge)	25,25 efgh	21 bcd	170,9 a
b <sub>3</sub> e <sub>2</sub> (3 mL/L Bayfolan + 40% e.tauge)	29,75 ij	26 de	234,33 abc
b <sub>3</sub> e <sub>3</sub> (3 mL/L Bayfolan + 60% e.tauge)	31,75 j	32,5 g	472,38 c
b <sub>3</sub> e <sub>4</sub> (3 mL/L Bayfolan + 80% e.tauge)	27,25 fgghi	23 cde	194,02 a

Ket: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Berjarak Duncan pada taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian pupuk daun Bayfolan yang dikombinasikan dengan ekstrak tauge meningkatkan rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun secara signifikan. Hal ini dapat dilihat pada kontrol (tanpa pupuk Bayfolan dan ekstrak tauge) yang menghasilkan rata-rata terendah pada ketiga parameter tersebut.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa rata-rata tinggi tanaman buncis tertinggi yaitu 31,75 cm, terdapat pada perlakuan b<sub>1</sub>e<sub>3</sub> (2 mL Bayfolan + 60% ekstrak tauge), b<sub>2</sub>e<sub>4</sub> (2,5 mL Bayfolan + 80% ekstrak tauge), dan b<sub>3</sub>e<sub>3</sub> (3 mL Bayfolan + 60% ekstrak tauge) yang berbeda nyata dengan kontrol (b<sub>0</sub>e<sub>0</sub>). Secara umum terlihat bahwa pemberian pupuk daun Bayfolan dan ekstrak tauge dapat meningkatkan tinggi tanaman buncis dibandingkan dengan kontrol. Hal ini disebabkan pupuk daun Bayfolan mengandung unsur hara makro N, P, K yang memadai untuk mendukung pertumbuhan normal tanaman buncis.

Menurut Goldsworthy dan Fisher (1992), unsur nitrogen (N) berperan dalam

membantu proses fotosintesis yang kemudian akan digunakan untuk membentuk sel baru, pemanjangan sel, serta penebalan jaringan selama fase pertumbuhan vegetatif. Unsur N juga berpengaruh terhadap pertumbuhan meristem apikal (meristem ujung) yang menghasilkan sel-sel baru diujung akar dan meristem interkalar yang menyebabkan pemanjangan ruas batang sehingga menyebabkan pertambahan panjang / tinggi pada tanaman.

Selain unsur N, unsur fosfor (P) juga diperlukan untuk pertumbuhan tinggi tanaman. Balemi (2009) melaporkan bahwa pengaruh kekurangan P yang paling sering terjadi pada tanaman adalah pertumbuhan tanaman menjadi kerdil. Menurut Subhan dkk. (2009); Fageria dan Gheyi (1999) unsur P diperlukan untuk pembentukan sistem perakaran yang baik pada tanaman muda dan menggiatkan pertumbuhan akar, serta unsur kalium (K) yang berperan penting dalam meningkatkan penyerapan

air dan hara, pembentukan jaringan selulosa, serta dibutuhkan dalam mengaktifkan enzim yang terlibat pada pertumbuhan tanaman. Dengan demikian apabila unsur-unsur (N, P, K) tersebut terpenuhi dengan baik maka dapat memacu pertumbuhan meristem apikal, pembentukan akar, dan memudahkan penyerapan air dan hara oleh akar tanaman untuk ditransportasikan melalui batang dan percabangan sehingga akan menghasilkan pembentukan tinggi tanaman yang lebih baik. Sebaliknya, kekurangan salah satu unsur tersebut, terutama unsur N dan P akan menyebabkan tanaman mengalami kekerdilan seperti yang dialami oleh kontrol.

Hormon auksin pada ekstrak tauge juga turut serta dalam meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pengaruh auksin terhadap pertumbuhan jaringan tanaman yaitu dengan cara menginduksi sekresi H<sup>+</sup> keluar sel melalui dinding sel. Pengasaman dinding sel menyebabkan susunan matriks dinding sel merenggang, akibatnya air menjadi masuk ke dalam sel, sehingga sel membesar (Gunawan, 1992). Demikian juga dengan pernyataan Aslamyah (2000) bahwa putusanya ikatan hidrogen menyebabkan dinding sel mudah meregang sehingga tekanan dinding sel akan menurun dan mengakibatkan terjadi pelenturan dinding

sel. Keasaman (pH) rendah dapat mengaktifkan enzim tertentu pada dinding sel untuk dapat mendegradasi protein dan polisakarida yang menyebabkan dinding sel menjadi lunak dan lentur sehingga pemanjangan sel terjadi. Adanya pemanjangan sel inilah yang mengindikasikan terjadinya peningkatan tinggi tanaman buncis seperti yang terdapat pada perlakuan b<sub>1</sub>e<sub>3</sub>, b<sub>2</sub>e<sub>4</sub>, dan b<sub>3</sub>e<sub>3</sub> pada penelitian ini.

Tabel 1 menunjukkan pula rata-rata jumlah daun tanaman buncis tertinggi yaitu 32,5 helai terdapat pada perlakuan b<sub>3</sub>e<sub>3</sub> (3 mL Bayfolan + 60% ekstrak tauge) yang berbeda nyata terhadap kontrol (b<sub>0</sub>e<sub>0</sub>) dan perlakuan lainnya, kecuali perlakuan b<sub>2</sub>e<sub>2</sub> dan b<sub>2</sub>e<sub>4</sub>. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk daun Bayfolan dianggap efektif karena nutrisi yang diberikan dapat langsung diserap oleh daun. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Lingga dan Marsono (2005) bahwa penyemprotan pupuk yang diberikan melalui daun akan langsung diserap oleh stomata yang kemudian dapat ditranslokasikan oleh jaringan pengangkut ke organ tanaman lain.

Salah satu unsur hara makro yang terkandung cukup tinggi pada pupuk daun Bayfolan adalah unsur nitrogen (N). Unsur N ikut berperan pula dalam pembentukan daun. Hal ini didukung oleh pendapat Foth

(1994) yang menyatakan bahwa kecukupan akan unsur N dapat mempercepat pertumbuhan, termasuk perkembangan daun, besarnya batang dan berwarna hijau tua serta mendorong pertumbuhan vegetatif di atas tanah. Sebaliknya, defisiensi unsur N akan mengakibatkan terhambatnya pembelahan sel dan pembesaran sel sehingga pembentukan daun menjadi terganggu. Pada kontrol terlihat bahwa rata-rata jumlah daun yang dihasilkan paling rendah yaitu 15 helai, hal ini diduga karena adanya defisiensi unsur N yang ditunjukkan dengan gejala daun yang berwarna kekuning-kuningan dan akhirnya mengalami kerontokan yang mengakibatkan terjadinya penurunan jumlah daun.

Ekstrak tauge dalam konsentrasi yang tepat dapat merangsang pertumbuhan daun. Telah diketahui bahwa hormon auksin berperan dalam mencegah terjadinya penguguran daun. Sebagaimana dijelaskan oleh Abeless (1965) dalam Isbandi (1983) bahwa auksin dalam kadar yang tepat akan menghambat absisi (pengguguran) daun dengan cara menunda proses penuaan daun. Proses penuaan daun yang tertunda ini menyebabkan daun dapat bertahan dari pengguguran sehingga menyebabkan jumlah daun tetap atau tidak berkurang dan memungkinkan pula untuk terus bertambah.

Rata-rata luas daun tanaman buncis tertinggi yaitu 472,38 cm<sup>2</sup> terdapat pada perlakuan b<sub>3</sub>e<sub>3</sub> (3 mL Bayfolan + 60% ekstrak tauge) yang berbeda nyata terhadap kontrol (b<sub>0</sub>e<sub>0</sub>). Hal ini berkaitan dengan kandungan unsur-unsur hara dalam pupuk daun Bayfolan seperti N yang berperan dalam peningkatan luas daun. Gardner dkk. (1991) menyatakan bahwa defisiensi unsur N akan menyebabkan pengurangan luas daun akibat penuaan daun-daun yang lebih bawah. Selain nitrogen, unsur P juga berpengaruh terhadap pertumbuhan luas daun. Sebagaimana dilaporkan Plenet *et al.* (2000) bahwa konsentrasi P yang rendah menyebabkan penurunan luas daun. Kekurangan P dapat menekan laju pembelahan sel (Assuero *et al.*, 2004) and perluasan sel-sel epidermal (Radin dan Eidenbock, 1984) yang dapat berakibat pada penurunan luas daun. Hal ini terlihat jelas pada tanaman kontrol yang tidak diberi perlakuan ekstrak tauge dan pupuk daun Bayfolan.

Hormon auksin yang terdapat pada ekstrak tauge berperan pula dalam peningkatan luas daun. Hal ini diungkapkan Mahfudz dan Hidayat (2011) bahwa auksin selain dapat meningkatkan panjang tunas juga dapat memberikan luas daun yang baik. Pada penelitian ini terlihat bahwa konsentrasi ekstrak tauge terbaik untuk

parameter luas daun 60 mL (perlakuan b<sub>3</sub>e<sub>3</sub>) yang juga sama dengan parameter jumlah daun.

**Jumlah Bunga, Jumlah Polong, Berat Polong dan Berat Kering**

Jumlah bunga, jumlah polong dan berat polong merupakan parameter pertumbuhan generatif tanaman yang sering digunakan untuk mengukur respon tanaman terhadap pengaruh lingkungan termasuk ketersediaan unsur hara yang yang dapat diserap untuk pertumbuhannya. Demikian juga dengan berat kering yang merupakan salah satu parameter yang secara langsung mencerminkan efisiensi interaksi proses

fisiologis dengan lingkungannya (Aditama, 2011). Berat kering tanaman dipengaruhi oleh sumbangan unsur hara tanaman dan ketersediaan air. Unsur hara yang cukup diserap akan mempengaruhi peningkatan berat kering tanaman (Ratnawati dkk. 2014). Hasil Sidik Ragam (ANAVA) menunjukkan bahwa pemberian kombinasi pupuk daun Bayfolan dan ekstrak tauge berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga, jumlah polong, berat polong dan berat kering tanaman buncis tegak ( $P < 0,05$ ). Analisis dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan yang hasilnya tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Bunga, Jumlah Polong, Berat Polong dan Berat Kering Tanaman Buncis Tegak (*Phaseolus vulgaris* L.) Kultivar Balitsa 2 dengan Pemberian Kombinasi Pupuk Daun Bayfolan dan Ekstrak Tauge Pada 50 HST

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Bunga	Rata-rata Jumlah Polong	Rata-rata Berat Polong (g)	Rata-rata Berat Kering (g)
b <sub>0</sub> e <sub>0</sub> (Kontrol)	0 a	0 a	0 a	1,11 a
b <sub>0</sub> e <sub>1</sub> (0 mL/L Bayfolan + 20% e.tauge)	1,5 abc	0 a	0 a	1,83 abc
b <sub>0</sub> e <sub>2</sub> (0 mL/L Bayfolan + 40% e.tauge)	2 abcd	2 abcd	6,28 abcde	2,67 abcde
b <sub>0</sub> e <sub>3</sub> (0 mL/L Bayfolan + 60% e.tauge)	0 a	0 a	0 a	1,83 abc
b <sub>0</sub> e <sub>4</sub> (0 mL/L Bayfolan + 80% e.tauge)	3 bcde	2,5 abcde	9,33 bcdefg	3,58 cde
b <sub>1</sub> e <sub>0</sub> (2 mL/L Bayfolan + 0% e.tauge)	4 def	2,5 abcde	7,66 abcdefg	1,81 abc
b <sub>1</sub> e <sub>1</sub> (2 mL/L Bayfolan + 20% e.tauge)	2 abcd	0 a	0 a	2 abcd
b <sub>1</sub> e <sub>2</sub> (2 mL/L Bayfolan + 40% e.tauge)	4 def	3,5 bcdef	12,81 defg	3,64 cde

b <sub>1</sub> e <sub>3</sub> (2 mL/L Bayfolan + 60% e.tauge)	5 efg	4,5 def	13,99 efg	3,46 cde
b <sub>1</sub> e <sub>4</sub> (2 mL/L Bayfolan + 80% e.tauge)	3 bcde	2,5 abcde	8,47 abcdefg	3,7 cde
b <sub>2</sub> e <sub>0</sub> (2,5 mL/L Bayfolan + 0% e.tauge)	1 ab	0,5 a	1,11 ab	1,79 abc
b <sub>2</sub> e <sub>1</sub> (2,5 mL/L Bayfolan + 20% e.tauge)	3,5 cde	2,5 abcde	5,88 abcde	2,83 abcde
b <sub>2</sub> e <sub>2</sub> (2,5 mL/L Bayfolan + 40% e.tauge)	2 abcd	2 abcd	7,01 abcdef	3,99 e
b <sub>2</sub> e <sub>3</sub> (2,5 mL/L Bayfolan + 60% e.tauge)	2 abcd	1 ab	3,89 abc	2,52 abcde
b <sub>2</sub> e <sub>4</sub> (2,5 mL/L Bayfolan + 80% e.tauge)	6 fg	6 f	22,37 h	3,85 de
b <sub>3</sub> e <sub>0</sub> (3 mL/L Bayfolan + 0% e.tauge)	1 ab	0 a	0 a	1,53 ab
b <sub>3</sub> e <sub>1</sub> (3 mL/L Bayfolan + 20% e.tauge)	3 bcde	1,5 abc	4,36 abcd	2 abcd
b <sub>3</sub> e <sub>2</sub> (3 mL/L Bayfolan + 40% e.tauge)	4 def	4 cdef	12,48 cdefg	3,8 de
b <sub>3</sub> e <sub>3</sub> (3 mL/L Bayfolan + 60% e.tauge)	7 g	5 ef	15,86 gh	4,03 e
b <sub>3</sub> e <sub>4</sub> (3 mL/L Bayfolan + 80% e.tauge)	4 def	4 cdef	15,25 fgh	3,12 bcde

Ket: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Berjarak Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil Tabel 2, rata-rata jumlah bunga tertinggi yaitu 7 buah, terdapat pada perlakuan b<sub>3</sub>e<sub>3</sub> (3 mL Bayfolan + 60% ekstrak taugé) yang berbeda nyata terhadap kontrol (b<sub>0</sub>e<sub>0</sub>) dan perlakuan lainnya kecuali perlakuan b<sub>1</sub>e<sub>3</sub> dan b<sub>2</sub>e<sub>4</sub>. Unsur fosfor (P) yang terkandung pada pupuk daun Bayfolan berperan penting bagi pertumbuhan bunga, buah, dan biji. Menurut Fitter dan Hay (1981), pemenuhan konsentrasi fosfor yang tinggi pada tajuk akan menghasilkan fotosintat baru yang lebih efisien serta dapat

memindahkan sebagian besar fotosintat ke akar untuk mempertahankan tingginya laju penyerapan hara. Banyaknya hasil fotosintesis yang dihasilkan dari penyerapan hara tersebut kemudian ditransportasikan melalui organ-organ vegetatif tanaman seperti batang dan daun sebagai cadangan makanan yang diperlukan untuk pembentukan bunga dan buah. Kandungan hormon auksin yang terdapat pada ekstrak taugé berpengaruh terhadap pembentukan bunga. Pemula bunga (perbungaan) umumnya dihasilkan dari meristem pucuk. Keberadaan hormon

auksin dapat memacu pembelahan sel pada jaringan meristem (pucuk tanaman) sehingga terbentuk jaringan dewasa. Jaringan tanaman yang lebih cepat dewasa menyebabkan pada waktunya tanaman juga akan menjadi lebih cepat berbunga (Salisbury dan Ross, 1992). Hal ini juga tergantung oleh kadar konsentrasi auksin pada ekstrak tauge yang diberikan. Pada penelitian ini, konsentrasi terbaik untuk pertumbuhan tanaman bunga buncis adalah 60 mL dan 80 mL. Tanaman buncis memerlukan hormon auksin yang lebih banyak karena terjadi persaingan antara daun dan bunga. Pada tanaman yang sama sekali tidak diberi ekstrak tauge ( $b_0e_0$ ) menyebabkan pertumbuhan bunga tanaman buncis terganggu atau bunga gugur sebelum berkembang. Hal ini berkaitan dengan kebutuhan hormon auksin yang tinggi pada daun muda sehingga tanaman yang tidak diberi ekstrak tauge mengalami kekurangan auksin untuk menggiatkan perbungaan. Sedangkan daun dewasa mengindikasikan akhir dari produksi daun sehingga terjadi transformasi kuncup vegetatif (penghasil daun) menjadi pemula bunga. Sesuai dengan pendapat Gardner dkk. (1991) yang menyatakan bahwa pada tanaman kedelai, daun muda akan menghambat pembungaan dan daun dewasa dapat menggiatkan perbungaan.

Berdasarkan hasil Tabel 2, rata-rata jumlah polong buncis tertinggi yaitu 6 buah dan 5 buah, terdapat pada perlakuan  $b_2e_4$  (2,5 mL Bayfolan + 80% ekstrak tauge) dan  $b_3e_3$  (3 mL Bayfolan + 60% ekstrak tauge) yang berbeda nyata terhadap kontrol ( $b_0e_0$ ). Hal ini menunjukkan bahwa pembentukan organ buah (polong) pada tanaman buncis dipengaruhi oleh pemberian pupuk daun. Pupuk daun tidak hanya mengandung unsur hara makro tetapi juga mengandung unsur hara mikro yang dibutuhkan bagi pertumbuhan vegetatif dan generatif pada tanaman. Lingga dan Marsono (2002) bahwa unsur hara mikro sangat berperan dalam proses metabolisme. Kecukupan unsur mikro tersebut dapat mendorong proses metabolisme untuk menghasilkan karbohidrat yang akan digunakan untuk pembentukan dan pengisian buah.

Jumlah polong pada tanaman buncis juga dipengaruhi oleh hormon auksin yang terdapat pada ekstrak tauge. Hal ini berhubungan dengan fungsi auksin sebagai hormon utama untuk pertumbuhan buah. Sama halnya pada daun, auksin berperan dalam mencegah pembentukan lapisan absisi sehingga dapat menunda gugurnya buah. Oleh sebab itu, kehadiran biji atau sumber auksin eksogen dibutuhkan bagi pertumbuhan buah secara normal (Gardner dkk., 1991).

Berdasarkan hasil Tabel 2, rata-rata berat polong buncis tertinggi yaitu 22,37 g dan 15,86 g, terdapat pada perlakuan  $b_2e_4$  (2,5 mL Bayfolan + 80% ekstrak tauge) dan  $b_3e_3$  (3 mL Bayfolan + 60% ekstrak tauge) yang berbeda nyata terhadap kontrol ( $b_0e_0$ ). Berat polong pada tanaman buncis tergantung pada jumlah dan ukuran polong yang dihasilkan. Umumnya, semakin tinggi jumlah polong yang dihasilkan maka akan semakin berat pula bobot polong yang dihasilkan per tanaman. Hal ini terlihat pada perlakuan  $b_2e_4$  dan  $b_3e_3$  yang menghasilkan jumlah polong terbanyak juga menghasilkan berat polong tertinggi (Tabel 2).

Ketersediaan unsur nitrogen, fosfor, dan kalium (N, P, K) yang terdapat pada pupuk daun Bayfolan berpengaruh terhadap hasil berat polong. Unsur N sangat penting untuk pembentukan klorofil yang dibutuhkan dalam proses fotosintesis. Banyaknya hasil fotosintesis akan meningkatkan jumlah cadangan makanan yang akan didistribusikan untuk pembentukan dan perkembangan buah. Secara tidak langsung hal ini berhubungan dengan pengisian polong yang juga berpengaruh terhadap kualitas polong.

Disamping unsur N, tanaman buncis juga lebih banyak memerlukan unsur P dan K untuk pertumbuhan generatifnya. Hal ini

disebabkan peran dari unsur hara P yang berfungsi untuk pembentukan buah dan unsur hara K terhadap kualitas buah yang dihasilkan (Styaningrum dkk., 2013). Hal ini didukung oleh pendapat Mitra *et al.* (1990) yang mengatakan bahwa pemberian fosfat pada tanaman buncis dapat memperbanyak produksi polong.

Berdasarkan hasil Tabel 2, rata-rata berat kering tanaman buncis tertinggi yaitu 4,03 g, terdapat pada perlakuan  $b_3e_3$  (3 mL Bayfolan + 60% ekstrak tauge) yang berbeda nyata terhadap kontrol ( $b_0e_0$ ). Hal ini menandakan bahwa pemberian ekstrak tauge dan pupuk daun yang digunakan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman buncis. Meningkatnya pertumbuhan akan berakibat pula pada peningkatan berat kering tanaman. Hal ini sesuai dengan Tabel 1, bahwa perlakuan  $b_3e_3$  menghasilkan pertumbuhan tertinggi (rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bunga, dan luas daun) sehingga pada perlakuan ini diperoleh rata-rata berat kering tertinggi pula. Hasil yang sama terlihat pada penelitian El-Yazied *et al.* (2012) yang mengatakan bahwa penyemprotan tanaman dengan ekstrak yang berasal dari tumbuhan (ekstrak rumput laut) di tingkat yang lebih tinggi secara signifikan dapat meningkatkan jumlah daun per tanaman, rata-rata luas daun, bobot

### *Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk*

segar tanaman, dan berat kering tanaman buncis. Menurut Dwidjoseputro (1990), hasil berat kering tanaman yang baik dapat dilihat dari baiknya pertumbuhan tanaman tersebut seperti pada tinggi tanaman, batang, dan jumlah daun yang dihasilkan. Oleh karena itu, berat kering sering dijadikan acuan sebagai indikator pertumbuhan karena dapat memberikan gambaran dari proses fisiologis di dalam tanaman yaitu proses translokasi, penyerapan air dan mineral, respirasi, serta proses fotosintesis (Handayani, 2009). Sejalan dengan pernyataan Taiz and Zeiger (2010) bahwa berat kering merupakan salah satu indikator proses metabolisme/fisiologis tanaman, sehingga jika proses metabolisme meningkat maka berat kering juga meningkat dan sebaliknya.

Pupuk daun Bayfolan mengandung hara makro N, P dan K. Menurut Jones (1983 dalam Yagoub *et al.*, 2012) nitrogen merupakan komponen utama klorofil dan memberi warna hijau pada daun. Demikian juga fosfor mempunyai peranan utama dalam fotosintesis, respirasi, cadangan energi, pembelahan dan pematangan sel, sedangkan kalium diperlukan dalam sintesis protein dan perkembangan klorofil (Remison, 2005 dalam Yagoub *et al.*, 2012). Dengan demikian kekurangan unsur-unsur tersebut dapat menyebabkan pembentukan

klorofil dan proses fotosintesis terhambat, konsekuensinya terjadi penurunan berat kering tanaman. Hal ini didukung oleh pendapat Goldsworthy dan Fisher (1992) yang menyebutkan bahwa 90% berat kering tanaman merupakan hasil dari proses fotosintesis. Pada kontrol, pembentukan dan perkembangan organ-organ vegetatif maupun generatif tidak tumbuh dengan baik (dilihat dari semua parameter pertumbuhan) sehingga menghasilkan berat kering total tanaman buncis terkecil yaitu 1,11 g.

Pertumbuhan tanaman buncis tegak pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. Pertumbuhan tanaman buncis tegak yang sudah berpolong (a) umur 48 HST; (b) umur 50 HST

## KESIMPULAN

Pemberian kombinasi pupuk daun Bayfolan dan ekstrak kecambah tauge pada berbagai konsentrasi berpengaruh dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman buncis tegak (*Phaseolus vulgaris* L.) kultivar Balitsa 2 pada semua parameter pengamatan. Perlakuan b<sub>3</sub>e<sub>3</sub> (3 mL Bayfolan + 60% ekstrak tauge) merupakan kombinasi konsentrasi terbaik untuk parameter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bunga, luas daun dan berat kering tanaman, sedangkan perlakuan b<sub>2</sub>e<sub>4</sub> (2,5 mL Bayfolan + 80% ekstrak tauge) merupakan kombinasi konsentrasi terbaik untuk parameter jumlah polong dan berat polong buncis (*P. vulgaris* L.).

## DAFTAR PUSTAKA

Aditama S. 2011. *Pengaruh berbagai pupuk daun terhadap pertumbuhan kangkung darat (Ipomea reptans Poir)*. Skripsi. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

- Assuero SG, Mollier A and Pellerin S. 2004. The decrease in growth of phosphorus deficient maize leaves is related to a lower cell production. *Plant, Cell and Environ.* 27:887-895.
- Balemi T. 2009. Effect of phosphorus nutrition on growth of potato genotypes with contrasting phosphorus efficiency. *Afr. Crop Sci. J.* 17(4): 199 – 212.
- Dwidjoseputro D. 1990. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- El-Yazied AA, El-Gizawy AM, Ragab MI and Hamed ES. 2012. Effect of seaweed extract and compost treatments on growth, yield, and quality of snap bean. *Journal of American Science.* 8 (6) : 1-20.
- Fageria NK and Gheyi HR. 1999. *Efficient Crop Production*. Campina Grande, Brazil: Federal University of Paraiba
- In Fageria, N.K. 2009. *The Use of Nutrient in Crops Plant*. CRC Press Taylor and Francis Group, Boca Raton London New York.
- Foth HD. 1990. *Fundamental of Soil Science*. 8<sup>th</sup> ed. Canada : John Wiley & Sons, Inc.
- Gardner FP, Pearce RB dan Mitchell RL. 1991. Diterjemahkan oleh Susilo H.

- Fisiologi Tanaman Budidaya*. Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia (UI Press).
- Goldsworthy PR dan Fisher NM. 1992. *Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada Press.
- Handayani M. 2009. *Pengaruh Dosis Pupuk NPK dan Kompos Terhadap Pertumbuhan Bibit Salam (Eugenia polyantha Wight)*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Hardjowigeno S. 2003. *Ilmu Tanah*. Jakarta : Akademika Pressindo.
- Isbandi D. 1983. *Fisiologi Tanaman*. Jakarta : Erlangga.
- Jefri M. 2015. *Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Tauge dan Dua Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Jabon (Anthocephalus cadama Miq)*. Thesis. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim. Riau.
- Khairani G. 2010. *Isolasi dan Uji Kemampuan Bakteri Endofit Penghasil Hormon IAA (Indole Acetic Acid) dari Akar Tanaman Jagung (Zea Mays L.)*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Lingga P dan Marsono. 2005. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Mahfudz dan Hidayat M. 2011. Pengaruh hormon NAA dan Rootone F terhadap keberhasilan stek pucuk pulai gading (*Alstonia scholaris* (L.) R. BR). *Penelitian Pemuliaan Pohon*. 5 (3).
- Mitra SK, Sadhu ML and Bose TK. 1990. *Nutrition of Vegetable Crops*. Naya prokash. Calcutta.
- Noogle GR and FritzGJ. 1983. *Introductory Plant Physiology*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Plenet D, Mollier A, and Pellerin S. 2000. Growth analysis of maize field crops under phosphorus deficiency. II. Radiation-use efficiency, biomass accumulation and yield components. *Plant and Soil*. 224: 259-272.
- Prihantini BN, Damayanti D dan Yuniati R. 2007. Pengaruh konsentrasi medium ekstrak tauge (met) terhadap pertumbuhan *Scenedesmus* isolat Subang. *Makara, Sains*. 11 (1): 1-9.
- Putra PA. 2013. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Buncis (Phaseolus vulgaris L.) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah*

- Mencit yang Diinduksi Aloksan*. Skripsi. Fakultas Kedokteran. Universitas Jember.
- Radin JW and Eidenbock MP. 1984. Hydraulic conductance as a factor limiting leaf expansion of phosphorus-deficient cotton plants. *Plant Physiol.* 75: 372-377.
- Ratnawati, Purwanto A, Budiwati, Suratsih, Maharani RA, dan Lukitasari D. 2014. Pengaruh variasi kadar pupuk daun terhadap pertumbuhan dan produktivitas beberapa jenis sayuran buah dengan pemaparan suara belalang termanipulasi. *J. Sains Dasar.* 3(1): 69 – 78
- Rocha-Guzman NE, Gallegos-Infante JA, Gonzalez-Laredo RF, Cardoza-Cervantez V, Reynoso-Camacho R, Ramos-Gomez M, Garcia-Gasca T, and De Anda Salazar A. 2013. Evaluation of culinary quality and antioxidant capacity for mexican common beans (*Phaseolus vulgaris*L.) canned in pilot plant. *International Food Research Journal.* 20 (3): 1087-1093
- Rukmana R. 2014. *Sukses Budi Daya Aneka Kacang Sayur di Pekarangan dan Perkebunan*. Yogyakarta : Lily Publisher.
- Salisbury FB dan Ross CW. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Bandung : Penerbit ITB.
- Sari ID. 2011. *Respon Pertumbuhan Stum Mata Tidur Karet (Hevea brasiliensis Muell Arg.) Terhadap Pemotongan Akar Tunggang dan Pemberian Air Kelapa*. Skripsi. Departemen Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sihombing NC, Wathoni N, dan Rusdiana T. 2009. *Formula Gel Antioksidan Ekstrak Buah Buncis (Phaseolus vulgaris L.) dengan Menggunakan Basis Aqupec 505 Hv*. Fakultas Farmasi. Universitas Padjadjaran. Sumedang.
- Sitompul SM dan Guritno B. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta: UGM Press.
- Soegianto A dan Purnamaningsih LS. 2014. *Perakitan Varietas Tanaman Buncis (Phaseolus vulgaris L.) Berdaya Hasil Tinggi dengan Sifat Warna Polong Ungu dan Kuning*. Seminar Nasional PERIPI 2014. Fakultas Pertanian Universitas Jember. <http://andysoegie.lecture.ub.ac.id>. [Di akses pada tanggal 19 Maret 2015].

- Styaningrum L, Koesriharti, dan Maghfoer DM. 2013. Respon tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) terhadap dosis pupuk kandang kambing dan pupuk daun yang berbeda. *Jurnal Produksi Tanaman*. 1(1): 54-60.
- Subhan, Nurtika N dan Gunadi N. 2009. Respon tanaman tomat terhadap penggunaan pupuk majemuk NPK 15-15-15 pada tanah latosol pada musim kemarau. *Jurnal Hortikultura*. 19 (1) :40-48.
- Sumarji. 2012. *Teknik Budidaya Tanaman Cabai (Capsicum annum L.)*. Laporan Kegiatan Penyuluhan. Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Kadiri. Jawa Timur.
- Sunarjono H. 2012. *Kacang Sayur*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Taiz L and Zeiger E. 2010. *Plant Physiology*. 5<sup>th</sup> Edition. Sunderland : Sinauer Associates Inc.
- Yagoub SO, Ahmed WMA and Mariod AA. 2012. Effect of urea, NPK and compost on growth and yield of soybean (*Glycine max* L.), in semi-arid region of Sudan. *ISRN Agronomy*. Article ID 678124. doi:10.5402/2012/678124

